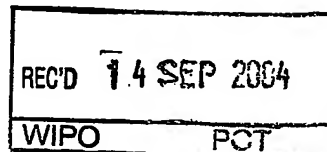




PCT/EP200 4 / 0 0 9 1 2 9

**SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
CONFÉDÉRATION SUISSE  
CONFEDERAZIONE SVIZZERA**



**Bescheinigung**

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

**Attestation**

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

**Attestazione**

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

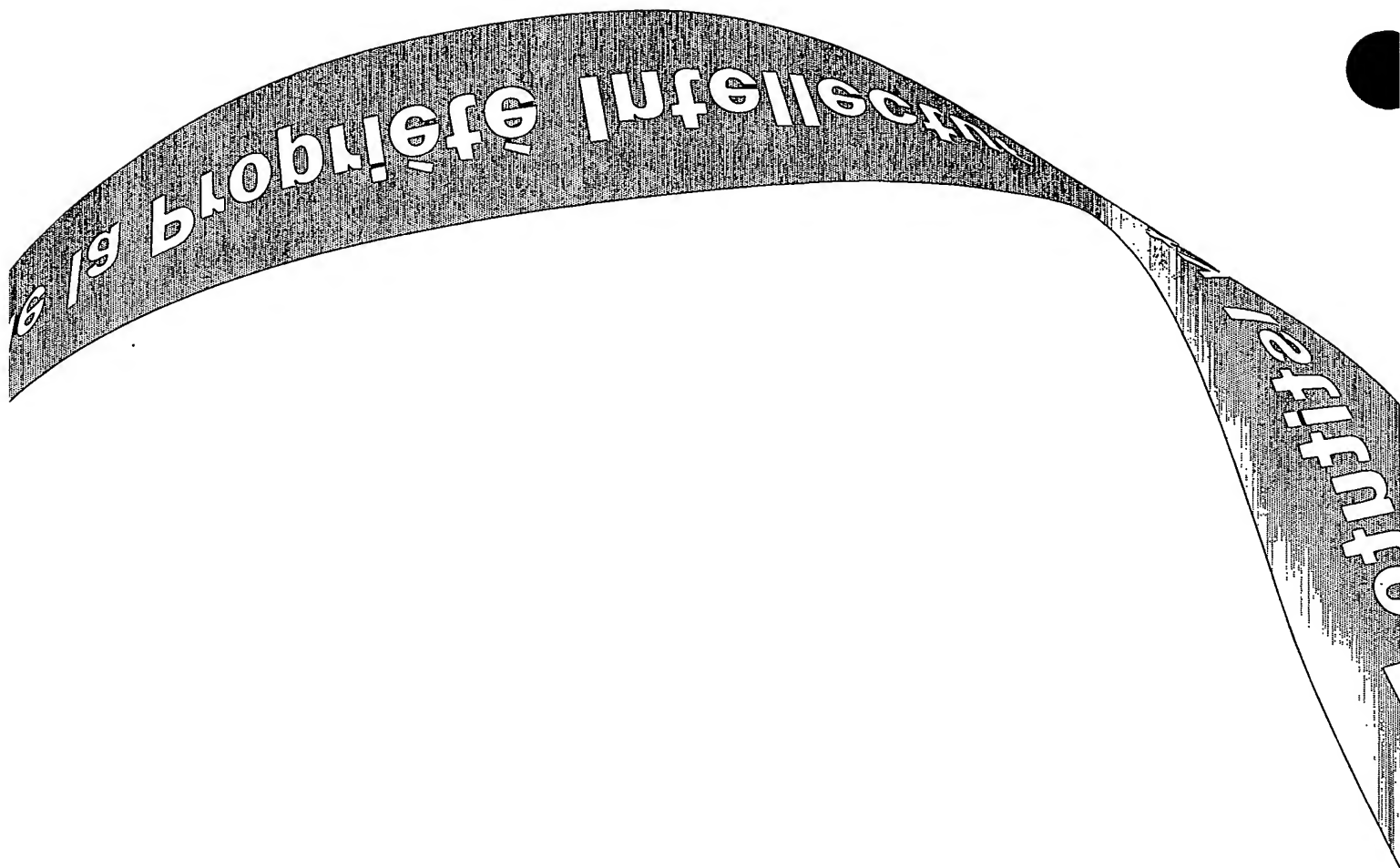
Bern, 15. JULI 2004

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Patentverfahren  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Jenni*  
Heinz Jenni

**PRIORITY  
DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)



**Hinterlegungsbescheinigung zum Patentgesuch Nr. 01398/03 (Art. 46 Abs. 5 PatV)**

Das Eidgenössische Institut für Geistiges Eigentum bescheinigt den Eingang des unten näher bezeichneten schweizerischen Patentgesuches.

Titel:  
Verfahren zur Verlängerung des Giesszyklus beim Zweirollen-Bandgiessen sowie Anlage zur Durchführung des Verfahrens.

Patentbewerber:  
MAIN Management Inspiration AG  
Sonnhaldenstrasse 51  
6052 Hergiswil

Vertreter:  
Luchs & Partner Patentanwälte  
Schulhausstrasse 12  
8002 Zürich

Anmeldedatum: 13.08.2003

Voraussichtliche Klassen: B22D

M218-P30-CH

1388/03

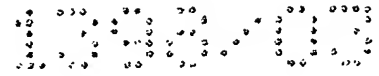
MAIN Management Inspiration AG

6052 Hergiswil, Schweiz

**Verfahren zur Verlängerung des Giesszyklus beim Zweirollen-  
Bandgiessen sowie Anlage zur Durchführung des Verfahrens**

---

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Verlängerung des Giesszyklus beim Zweirollen-Bandgiessen, mit in-Line-Walzen für das Stahlband, das in mindestens einer, vorzugsweise zwei aufeinanderfolgenden Walzeinheiten eines Walzwerks mit auswechselbaren Arbeitsrollen gewalzt wird. Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des Verfahrens.



Walzwerks-Arbeitsrollen sind bekanntlich im Betrieb Verschleiss unterworfen. Deshalb ist es im Walzbetrieb erforderlich, insbesondere die Arbeitsrollen der Walzeinheiten im Endbanddickenbereich regelmässig auszuwechseln, um zu vermeiden, dass Verschleiss Spuren auf dem Endband zu Fehlern führen bzw. dass eine schlechte Bandoberfläche erzeugt wird.

Im herkömmlichen Warmwalzbetrieb werden die Arbeitsrollen der letzten Walzeinheiten etwa alle 3 Arbeitsstunden ausgewechselt. Der Wechsel erfolgt dabei im diskontinuierlichen Betrieb, d.h. zwischen den Walzungen.

Beim neuartigen Zweirollen-Bandgiessen mit in-Line Walzen beträgt die Walztemperatur ca. 1000°-1200° C, also soviel wie im herkömmlichen Warmwalzbetrieb. Die Bandgeschwindigkeit beträgt jedoch nur 0,5-2,0 m/s und ist damit viel geringer als im herkömmlichen Betrieb, bei dem mit Walzgeschwindigkeiten von ca. 20 m/s gewalzt wird. Dabei werden im Giessprozess Giesszyklen von 10 Stunden und mehr angestrebt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, beim Zweirollen-Bandgiessen von Stahlband mit in-Line Walzen des Stahlbandes den Giesszyklus zu verlängern.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäss dadurch gelöst, dass im Walzwerk die Arbeitsrollen der einen Walzeinheit während des Giessens unter bzw. über das Stahlband ausgetauscht werden. Auf diese Weise ist es möglich, den Giessvorgang unabhängig vom Walzvorgang beliebig fortzusetzen, weil der Giesszyklus nicht durch die begrenzte Haltbarkeit der Rollenoberfläche der Walzwerks-Arbeitsrollen eingeschränkt wird.

Die Erfindung sieht ferner vor, dass während des Rollenwechsels mit den Arbeitsrollen der anderen, im Einsatz befindlichen Walzeinheit eine grö-

sere Banddicke als vor dem Rollenwechsel erzeugt wird, nämlich entsprechend der Reduktionsrate dieser Einheit.

Alternativ dazu ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass während des Rollenwechsels mit den Arbeitsrollen der im Einsatz befindlichen Walzeinheit vorübergehend ohne Übergang die gleiche Banddicke, wie vor dem Rollenwechsel erzeugt wird, wobei sie dann die Gesamtreduktionsrate der beiden Walzeinheiten übernehmen. Somit bleibt die gefahrene Banddicke während des Wechselvorganges unverändert.

Um in der Übergangsphase Abweichungen der Banddicke zu vermeiden, sieht die Erfindung vor, dass vorerst die jeweils gefahrene Banddicke mit den Arbeitsrollen der im Einsatz befindlichen Walzeinheit angesteuert wird, bevor die zu wechselnden Arbeitsrollen entspannt werden.

Um die Arbeit der im Einsatz befindlichen Walzeinheit zu unterstützen, ist es erfindungsgemäss vorgesehen, dass während des Rollenwechsels die im Giessprozess die Giessdicke massgeblich beeinflussenden Parameter, wie Giessgeschwindigkeit und/oder Badspiegelhöhe und/oder Wärmeabfuhr und/oder Temperatur des eingebrachten Flüssigstahls verändert werden. Dadurch ist es möglich, während des Rollenwechsels die Giessdicke nach den Erfordernissen der im Betrieb befindlichen Walzeinheit zu variieren.

Die Erfindung betrifft ferner eine Anlage zur Durchführung des erfindungsgemässen Verfahrens, deren Walzeinheiten mit über bzw. unter das Stahlband auswechselbaren Arbeitsrollen versehen sind. Um beim Rollenwechsel eine Beschädigung des Stahlbandes zu vermeiden, sind die oberen Arbeitsrollen erfindungsgemäss mit Hebevorrichtungen versehen, mittels derer sie vom Stahlband abhebbar sind.

Hierfür ist es gemäss der Erfindung vorgesehen, dass die Arbeitsrollen durch die Hebevorrichtungen anhebbar sind, und dass das Walzwerk vor und hinter den Arbeitsrollen mit Heberollen für das Stahlband versehen sind. Zweckmässigerweise sind die Heberollen am freien Ende von Schwenkhebeln angeordnet.

Durch gegenseitig abgestimmtes Anheben der Arbeitsrollen und des Stahlbandes wird zwischen diesem und den Arbeitsrollen ein Zwischen-spalt erzeugt, der das berührungsfreie Durchlaufen des Stahlbandes zwischen den auszuwechselnden Arbeitsrollen sicherstellt.

Es ist dabei im Sinne einer einfachen Arbeitsweise von Vorteil, wenn die obere Arbeitsrolle zusammen mit der ihr zugeordneten Stützwalze anhebbar ist.

Um den Wechselvorgang zu erleichtern bzw. zu beschleunigen, sieht die Erfindung vor, dass die Arbeitsrollen auf mitfahrende und/oder ein- und ausschwenkbare Führungen abstützbar sind.

Ist der Verschleiss der auszuwechselnden Arbeitsrollen unterschiedlich, sind diese dann zweckmässigerweise einzeln auswechselbar. Sonst ist es aber von Vorteil, die beiden Arbeitsrollen paarweise gleichzeitig auszuwechseln. In diesem Fall sieht die Erfindung vor, dass die auszuwechselnden Arbeitsrollen mit einer gemeinsamen Auszugsvorrichtung versehen sind.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines Ausführungsbeispiel unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 das Walzwerk einer Zweirollen-Giessanlage mit in-Line Walzwerk, in der Seitenansicht dargestellt,

Fig. 2 das Walzwerk aus Fig. 1, in einem Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 dargestellt, und

Fig. 3 die Einzelheit III aus Fig. 1 mit einer Ausführungsvariante der Heberollen für das Stahlband, schematisch dargestellt.

Das in den Figuren 1 und 2 dargestellte Walzwerk besteht aus zwei aufeinanderfolgenden Walzeinheiten 1 und 2, jede mit einem Gerüst 3 bzw. 4 sowie einem Paar Walzwerks-Arbeitsrollen 5a, 5b bzw. 6a, 6b mit Stützrollen 7a, 7b bzw. 8a, 8b ausgerüstet. Beide Walzeinheiten sind im einzelnen identisch ausgebildet. Der Einfachheit halber wird daher nachfolgend nur die Walzeinheit 2 näher beschrieben.

Die Arbeitsrollen 6a, 6b dieser Einheit sind auf Lagergehäusen 9, 10 bzw. 11, 12 gelagert, die auf Führungsträgern 13 bzw. 14 abgestützt sind. In Fortsetzung dieser Träger sind weitere Führungen 15, 16 zur Aufnahme der Arbeitsrollen 6a und 6b beim Auswechseln der Rollen angeordnet.

Die Führungsträger 13, 14 und somit die darauf abgestützten Arbeitsrollen 6a bzw. 6b sind mittels hydraulischer Hebevorrichtungen 17 anhebbar, die auf Traggehäuse 19 bzw. 20 der Führungsträger 13, 14 samt Arbeitsrollen 6a bzw. 6b wirksam sind. Ihre Hubrichtung ist in Figur 2 mit den Bezugszahlen 21, 22 gekennzeichnet.

Das Stahlband 23, das in der nicht dargestellten Zweirollen-Giessanlage hergestellt wird, durchläuft die Walzeinheiten 1 und 2, gestützt auf hydraulisch anhebbaren Heberollen 24, 25, die vor und hinter den Arbeitsrollen 5a, 5b bzw. 6a, 6b der Walzeinheiten 1 und 2 platziert sind. In der Variante nach Figur 3 sind die Heberollen 24, 25 an den freien Enden von Schwenkhebeln 26 bzw. 27 angeordnet.

Den Arbeitsrollen 6a, 6b sind eine nicht dargestellte Auszugsvorrichtung zum gemeinsamen Herausziehen der Rollen aus dem Bereich der Walzstrecke zugeordnet. Ihre Zugrichtung ist in Figur 2 mit der Bezugszahl 28 gekennzeichnet.

Zum Auswechseln der Arbeitsrollen 6a und 6b der Walzeinheit 2 wird vorerst mit den Arbeitsrollen 5a, 5b der Walzeinheit 1 die jeweils gefahrene Banddicke angesteuert, nämlich bevor das zu wechselnde Arbeitsrollenpaar 6a, 6b entspannt wird. Durch diese Verfahrensweise wird erreicht, dass mit der Walzeinheit 1 vorübergehend ohne Übergang weiterhin die gleiche Banddicke wie vorher mit den beiden Walzeinheiten 1 und 2 zusammen erzeugt wird, wobei dann die Walzeinheit 1 die Gesamtproduktionsrate der beiden Walzeinheiten übernimmt.

Anschliessend werden die Führungsträger 13 und 14 mit den Arbeitsrollen 6a, 6b mittels der Hebevorrichtungen 17 angehoben. Gleichzeitig damit wird auch das Stahlband 23 mittels der Heberollen 24, 25 angehoben.

Hierbei wird die Hubstrecke der Arbeitsrollen und des Stahlbandes so bemessen, dass nach dem Anheben derselben ober- und unterhalb des Stahlbandes zwischen ihm und den Arbeitsrollen ein Zwischenspalt gebildet ist. Dadurch wird sichergestellt, dass beim Auswechseln der Arbeitsrollen diese keine Beschädigung der Bandoberfläche verursachen.

Es ist auch im Rahmen der Erfindung ohne weiteres möglich, die Hebevorrichtungen 17 so auszubilden, dass sie direkt auf die Führungsträger 13, 14 der Arbeitsrollen 6a, 6b wirksam sind. In diesem Fall wird die obere Arbeitsrolle 6a zusammen mit der ihr zugeordneten Stützrolle 8a angehoben, während die untere Arbeitsrolle 6b allein angehoben werden kann.

Nach Anheben der Arbeitsrollen 6a und 6b werden diese gemeinsam in Richtung des Pfeils 28 auf den Führungsträgern 13, 14 und den sich daran anschliessenden Führungen 15, 16 aus dem Walzstreckenbereich herausgezogen und zur Reparaturwerkstatt abtransportiert. Um diesen Vorgang zu erleichtern, sind die Führungen 15, 16 mit den Arbeitsrollen mitfahrbar. Sie können auch nach Bedarf ein- bzw. ausgeschwenkt werden.

Das Einbauen der neuen Arbeitsrollen erfolgt analog, nur in umgekehrter Reihenfolge.

Selbstverständlich ist es im Rahmen der Erfindung auch möglich, die Arbeitsrollen 6a, 6b einzeln auszuwechseln, wobei in diesem Fall jede Arbeitsrolle eine eigene Auszugsvorrichtung aufweisen kann.

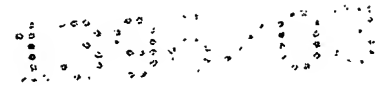
Es ist ebenfalls möglich, beim Auswechseln der Arbeitsrollen so zu verfahren, dass während des Rollenwechsels mit den Arbeitsrollen der im Einsatz befindlichen Walzeinheit eine grössere Banddicke erzeugt wird, nämlich entsprechend der Reduktionsrate dieser Einheit. Dadurch wird die Steuerung des Walzwerkes während des Wechselvorganges vereinfacht.

Das beschriebene Verfahren ist selbstverständlich auch zum Auswechseln der Arbeitsrollen 5a, 5b der Walzeinheit 1, sowie auch bei Walzwerken mit mehr als zwei aufeinanderfolgenden Walzeinheiten anwendbar.

M218-P30-CH

### Patentansprüche

1. Verfahren zur Verlängerung des Giesszyklus beim Zweirollen-Bandgiessen, mit in-Line-Walzen für das Stahlband, das in mindestens einer, vorzugsweise zwei aufeinanderfolgenden Walzeinheiten (1, 2) eines Walzwerks mit auswechselbaren Arbeitsrollen (5a, 5b, 6a, 6b) gewalzt wird,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Arbeitsrollen (6a, 6b) der einen Walzeinheit (2) während des Gießens unter bzw. über das Stahlband (23) ausgetauscht werden.



2. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
während des Rollenwechsels mit den Arbeitsrollen (5a, 5b) der anderen,  
im Einsatz befindlichen Walzeinheit (1) eine grössere Banddicke als vor  
dem Rollenwechsel erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
während des Rollenwechsels mit den Arbeitsrollen (5a, 5b) der im Ein-  
satz befindlichen Walzeinheit (1) vorübergehend ohne Übergang die  
gleiche Banddicke wie vor dem Rollenwechsel erzeugt wird, wobei sie  
dann die Gesamtreduktionsrate der beiden Walzeinheiten (1, 2) über-  
nehmen.
4. Verfahren nach Anspruch 3,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
vorerst mit den Arbeitsrollen (5a, 5b) der im Einsatz befindlichen Walz-  
einheit (1) die jeweils gefahrene Banddicke angesteuert wird, bevor die  
zu wechselnden Arbeitsrollen (6a, 6b) entspannt werden.
5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
während des Rollenwechsels die im Giessprozess die Giessdicke mass-  
geblich beeinflussenden Parameter, wie Giessgeschwindigkeit und /oder  
Badspiegelhöhe und /oder Wärmeabfuhr und/oder Temperatur des ein-  
gebrachten Flüssigstahls im Sinne einer Unterstützung der im Einsatz  
befindlichen Walzeinheit (1) verändert werden.

6. Anlage zur Durchführung des Verfahrens nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, deren Walzeinheiten (1, 2) mit über bzw. unter das Stahlband (23) auswechselbaren Arbeitsrollen (5a, 5b, 6a, 6b) versehen sind,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Arbeitsrollen (6a, 6b) mittels Hebevorrichtungen (17) vom Stahlband (23) abhebbar sind.
7. Anlage nach Anspruch 6,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Arbeitsrollen (6a, 6b) durch die Hebevorrichtungen (17) anhebbar sind und das Walzwerk vor und hinter den Arbeitsrollen mit Heberollen (24, 25) für das Stahlband (23) versehen sind.
8. Anlage nach Anspruch 7,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Heberollen (24, 25) am freien Ende von Schwenkhebeln (26, 27) angeordnet sind.
9. Anlage nach Anspruch 7 oder 8,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die obere Arbeitsrolle (6a) zusammen mit der ihr zugeordneten Stützrolle (8a) anhebbar ist.
10. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 9,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Arbeitsrollen (6a, 6b) auf mitfahrende und/oder ein- und ausschwenkbare Führungen (13, 14, 15, 16) abstützbar sind.

11. Anlage nach einem oder mehreren der Ansprüche 6 bis 10,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die Arbeitsrollen (6a, 6b) einzeln oder paarweise austauschbar sind.

12. Anlage nach Anspruch 11,  
dadurch gekennzeichnet, dass  
die paarweise auswechselbaren Arbeitsrollen (6a, 6b) mit einer gemeinsamen Auszugsvorrichtung versehen sind.

Fig. 1

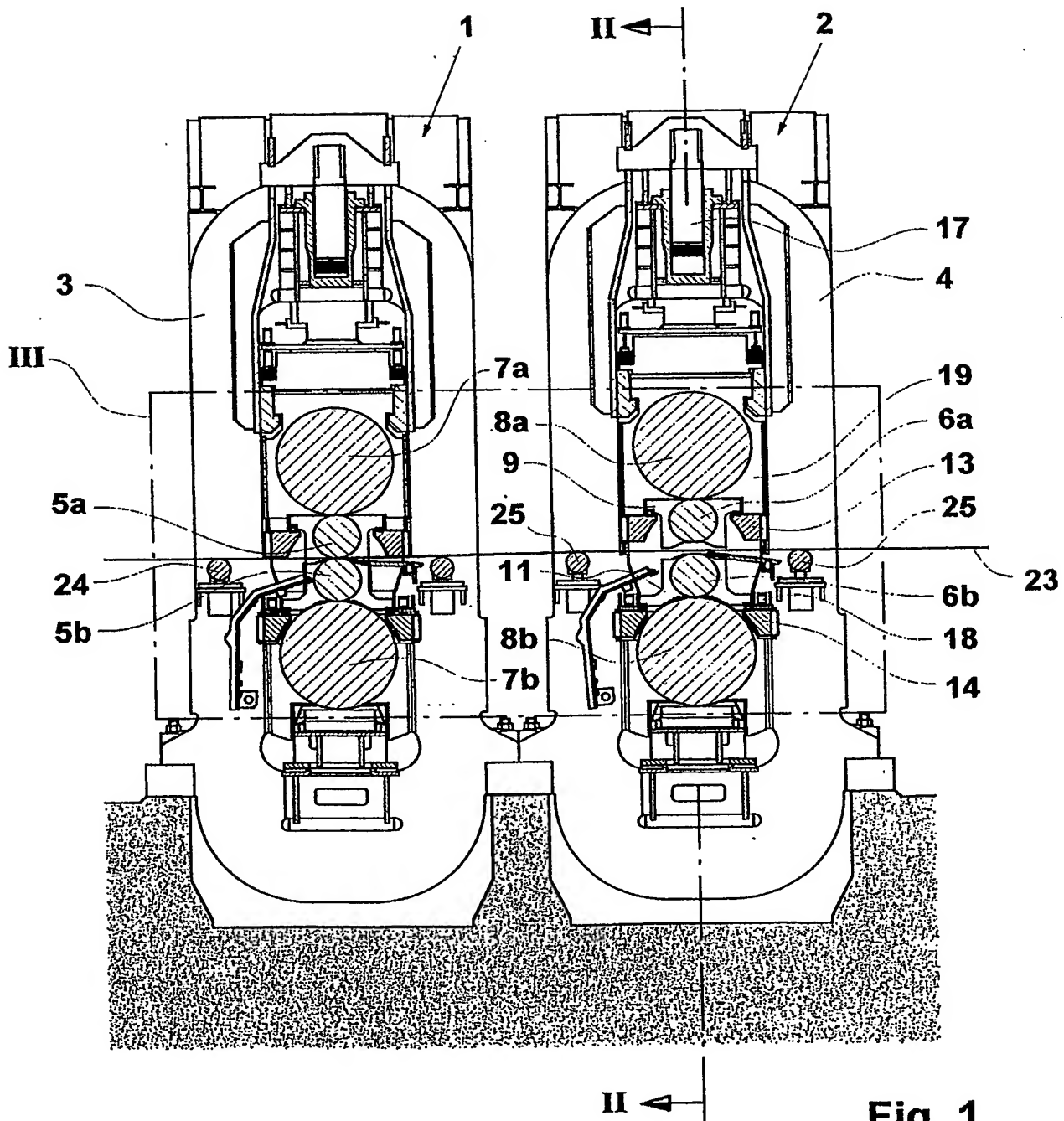


Fig. 1

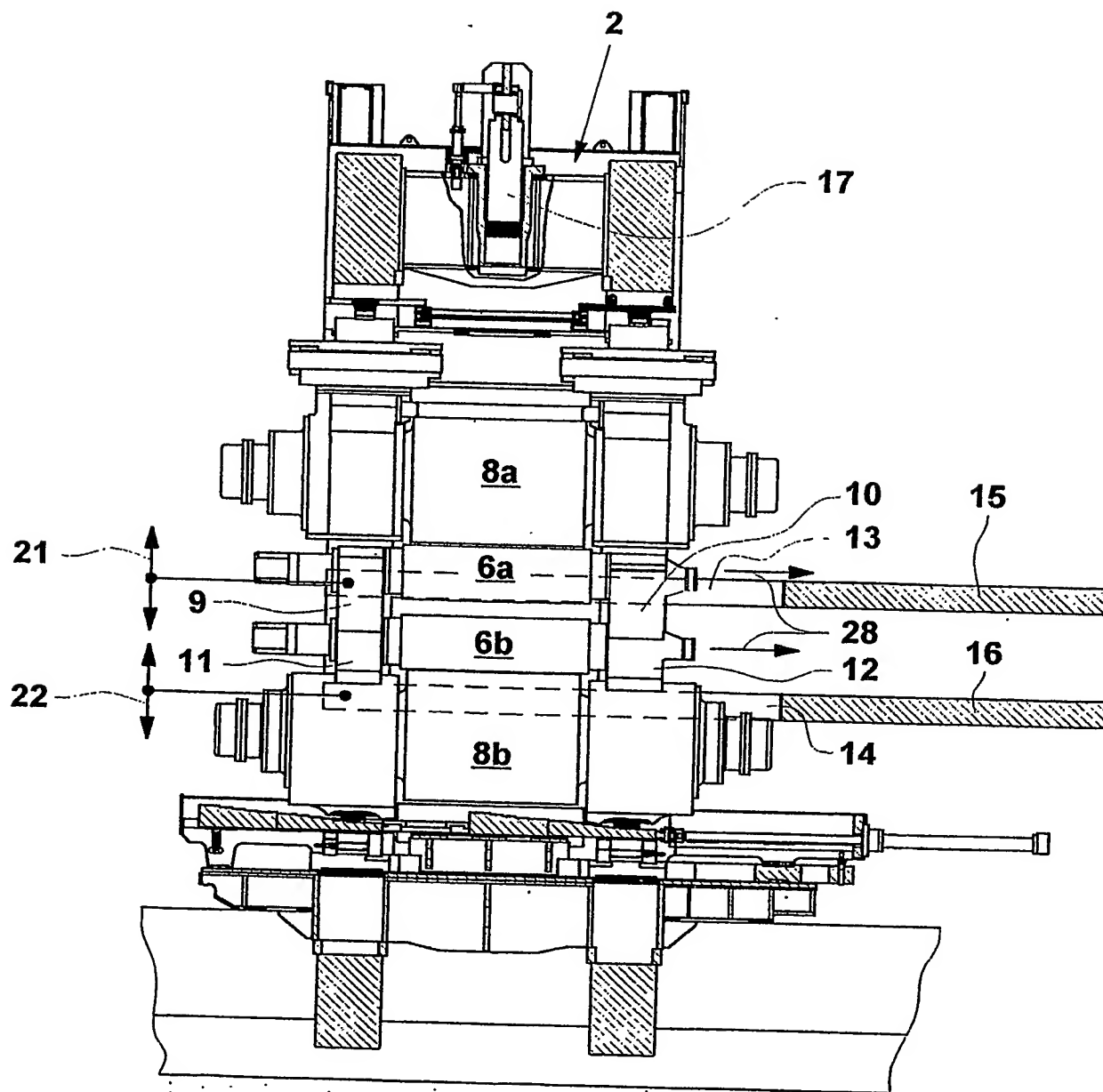


Fig. 2

